

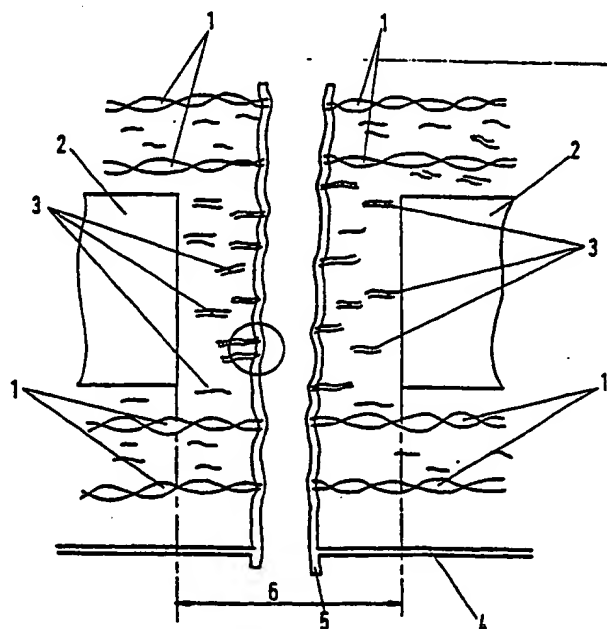
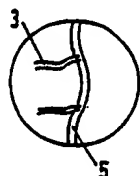
PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : <p style="text-align: center;">H05K 1/03, 3/38, 1/05</p>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/01860 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Februar 1990 (22.02.90)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP89/00725</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 27. Juni 1989 (27.06.89)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 38 26 522.2 4. August 1988 (04.08.88) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TELDIX GMBH [DE/DE]; Postfach 10 56 08, D-6900 Heidelberg 1 (DE).</p> <p>(72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : HAUSOTTER, Klaus [DE/DE]; Berghalde 112, D-6900 Heidelberg 1 (DE). SPOHR, Christian [DE/DE]; Massengasse 65, D-6907 Nußloch (DE).</p> <p>(74) Anwalt: KAMMER, Arno; Patentabteilung Teldix GmbH, Postfach 10 56 08, D-6900 Heidelberg 1 (DE).</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> </div> </div>		

(54) Title: PRINTED CIRCUIT BOARD

(54) Bezeichnung: LEITERPLATTE



(57) Abstract

To avoid gaps in throughplating in case of important variations in temperature, non-conductive, non-deformable particles, for example glass-fibre particles (3), are introduced into the epoxy resin contact mass by a polymerization process during production of said printed circuit boards.

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Leiterplatte vorgeschlagen, bei deren Herstellung in die Epoxidharzverbindungsmasse zur Vermeidung von Durchkontaktierungs-Unterbrechungen bei grossen Temperaturschwankungen nichtleitende formfeste Partikel, z.B. Glasfaserpartikel (3), bei einem Polymerisationsvorgang eingelagert werden.

Best Available Copy

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MR	Mauritanien
BB	Barbados	FR	Frankreich	MW	Malawi
BE	Belgien	GA	Gabon	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BJ	Benin	IT	Italien	SD	Sudan
BR	Brasilien	JP	Japan	SE	Schweden
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

Leiterplatte

Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Es ist allgemein bekannt, daß bei der Fertigung von hochwertigen Leiterplatten, insbesondere Multilayer-Leiterplatten, mit Epoxidharz getränkte Glasfasergewebeinlagen, sogenannte Prepregs, metallene mit Freistellbohrungen versehene Metallinnenlagen und Kupferzwischenlagen in mehreren Schichten, je nach Anzahl der für die entsprechende elektronische Schaltung die die Leiterplatte später aufnehmen soll, benötigten Verbindungen, übereinander gestapelt und in einem Polymerisationsvorgang miteinander verbunden werden.

Weiter ist bekannt, daß bei dem Polymerisationsvorgang das Epoxidharz aus den Prepregs austritt und sich zwischen den Prepregs und den Metallinnenlagen sowie in den Freistellbohrungen der Metallinnenlagen ablagert.

Nach dem Polymerisationsvorgang werden die Leiterplatten gebohrt und durchkontaktiert.

Die so hergestellten Leiterplatten, wie sie z. B. für militärische Zwecke oder für Raumfahrtzwecke verwendet werden, werden in einem Qualifikationsverfahren unter anderem einem vielmals zu durchfahrenden Temperaturwechseltest unterzogen, bei dem Temperaturen von -65°C bis $+125^{\circ}\text{C}$ erreicht werden.

Nach diesem Temperaturwechseltest zeigen sich oftmals Schwachstellen an den Durchkontaktierungen. Die in einem chemischen Verfahren angebrachten Durchkontaktierungen lösen sich im Bereich der Freistellbohrungen von der Epoxidharzverbindungs-masse und es bilden sich Unterbrechungen, die die Leiterplatte unbrauchbar machen.

Aufgabe der Erfindung ist es, mit wenigem zusätzlichen Aufwand eine Leiterplatte zu schaffen, bei der dieser Nachteil vermieden wird.

Die Lösung dieser Aufgabe wird durch das im ersten Patentanspruch angegebene Merkmal gelöst.

Weitere Verbesserungen werden durch die Unteransprüche erreicht.

Die Oberflächen der mit Epoxidharz getränkten Prepregs werden bei der erfindungsgemäßen Leiterplatte, vor oder während der Schichtung, zusätzlich mit nichtleitenden formfesten Partikeln, z. B. Glasfaserpartikeln, ein oder beidseitig bestreut oder kurzzeitig mit einer oder beiden Oberflächen in einen mit Glasfaserpartikeln gefüllten Behälter gelegt.

Die weitere Verarbeitung der so behandelten Prepregs mit den anderen zu einer Leiterplatte oder Multilayer-Leiterplatte gehörenden Teilen erfolgt in der bekannten Weise.

Die am Prepreg haftenden Glasfaserpartikel werden beim Polymerisationsvorgang zusammen mit dem aus den Prepregs austretenden Epoxidharz in die Freiräume zwischen den Prepregs und den Metallinnenlagen und in den Freistellbohrungen der Metallinnenlagen abgelagert. Bei dem nachfolgenden Bohren der Leiterplatte entsteht eine raue Bohrungsoberfläche durch die in die Epoxidharzverbindungs-masse eingelagerten Glasfaserpartikel, die nun als kleine Glasfaserpinsel in die Bohrung hineinragen.

Diese raue Bohrungsoberfläche gewährleistet eine bessere Anbindung der nach dem Bohren vorzunehmenden Cu-Durchkontaktierung an die Epoxidharzverbindungs-
masse und vermeidet damit das Reißen der Durchkontaktierung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt in einem Ausführungsbeispiel eine Vergrößerung eines Ausschnitts der Lagen einer Multilayer-Leiterplatte. Bei der Schichtung der Multilayer-Leiterplatte werden die einzelnen Lagen, z.B. in der in Fig. 1 gezeigten Weise, übereinander gestapelt. Vor dem Stapeln werden die Metallinnenlagen 2 mit Freistellbohrungen 6 versehen. Die mit Epoxidharz getränkten Prepregs 1 werden vor oder während der Schichtung mit nichtleitenden formfesten Partikeln, z.B. mit Glasfaserpartikeln, ein- oder beidseitig bestreut oder kurzzeitig mit einer oder beiden Oberflächen in einen mit nichtleitenden formfesten Partikeln, z. B. mit Glasfaserpartikeln, gefüllten Behälter gelegt.

Bei dem nach der Schichtung folgenden Polymerisationsvorgang wird die Leiterplatte bei starkem Druck erhitzt und das Epoxidharz mit den an der Oberfläche der Prepregs 1 haftenden Glasfaserpartikeln 3 zwischen Prepregs 1 und Metallinnenlage 2 und in die Freistellbohrungen 6 der Metallinnenlagen 2 gepreßt. Nach dem Polymerisationsvorgang wird die Leiterplatte mit den für die Durchkontaktierungen 5 benötigten Bohrungen versehen und gereinigt.

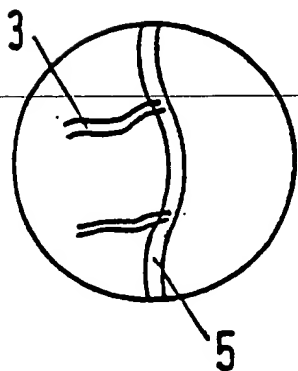
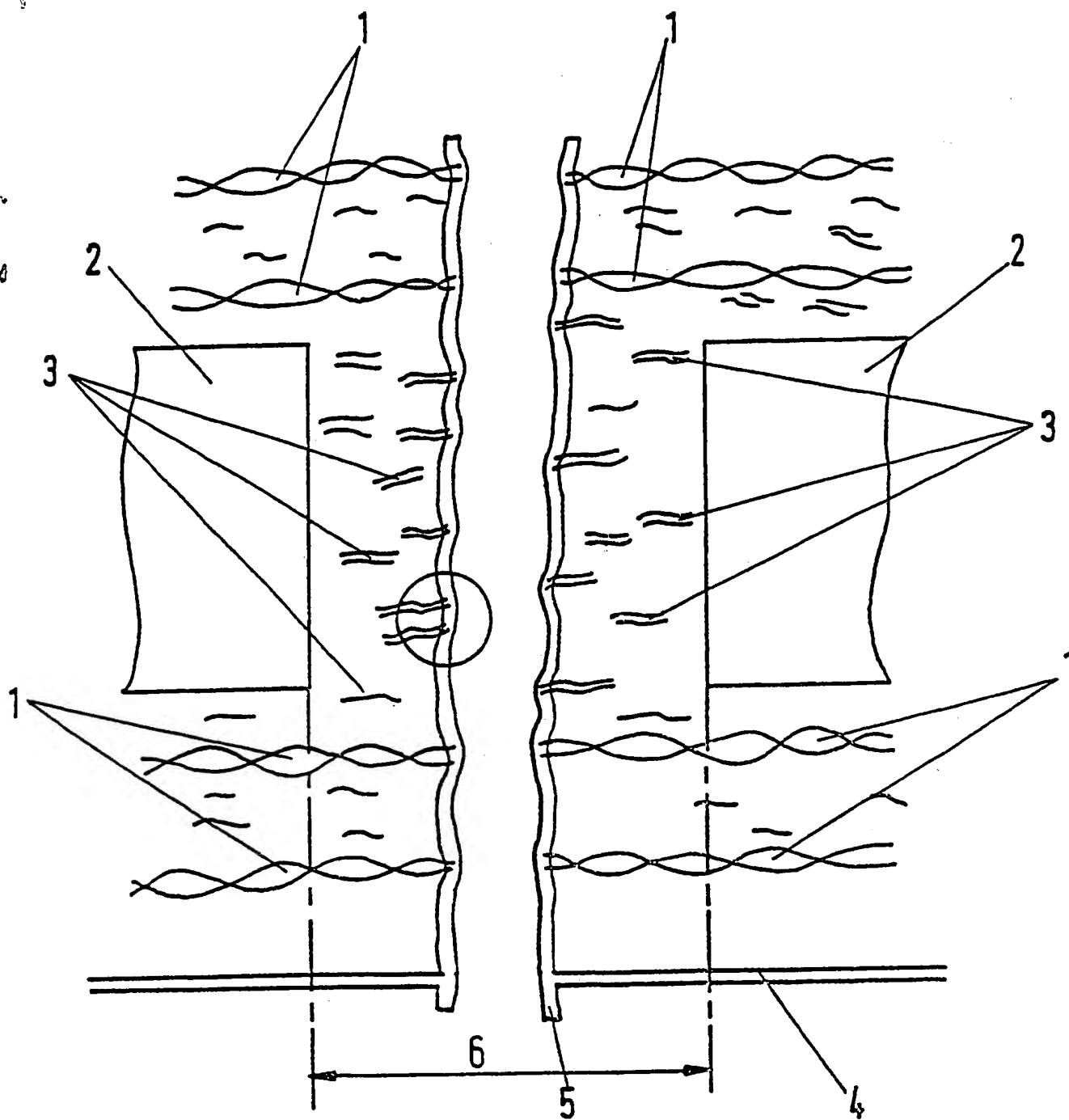
Die in die Epoxidharzverbindungs-
masse eingelagerten Glasfaserpartikel 3 stehen nun aus der Epoxidharzverbindungs-
masse der Bohrung hervor.

In einem nachfolgenden chemischen Vorgang werden die Bohrungen mit Cu-Durchkontaktierungen 5 versehen, die mit den Enden der Glasfaserpartikel 3 fest verbunden sind, wie eine in Fig. 1, links unten, gezeigte weitere Vergrößerung eines Teils einer Wand der Durchkontaktierung 5 deutlich zeigt.

Die bei einem jetzt folgenden Temperaturwechseltest auftretenden Spannungen zwischen der Durchkontaktierung 5 und der sie umgebenden Epoxidharzverbindungs-
masse werden durch die fest in den Durchkontaktierungen 5 verankerten Enden der Glasfaserpartikel 3 aufgenommen und damit ein Lösen der Durchkontaktierung 5 von der Epoxidharzverbindungs-
masse und ein Reißen der Durchkontaktierung 5 selbst vermieden.

Patentansprüche

1. Leiterplatte, bei deren Herstellung mit Epoxidharz getränkte Glasfasergewebeeinlagen (Prepregs) zum Verbinden der einzelnen Teile der Leiterplatte in einem Polymerisationsvorgang verwendet werden, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich nichtleitende formfeste Partikel (3) bei dem Polymerisationsvorgang in die Epoxidharzverbindungs Masse eingelagert werden.
2. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikel (3) Glasfaserpartikel sind.
3. Leiterplatte nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Leiterplatte Metallinnenlagen (2) angeordnet sind.
4. Leiterplatte nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte eine Multilayer-Leiterplatte ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 89/00725

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. 5 H 05 K 1/03, H 05 K 3/38, H 05 K 1/05		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ¹		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. 5	H 05 K	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ²		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ³		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	EP, A, 0244699 (MITSUBISHI PLASTICS IND. LTD) 11 November 1987, see page 5, line 6 - page 8, line 13	1-4
X	EP, A, 0186831 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES) 9 July 1986, see column 3, line 1 - column 4, line 17; column 3, line 55 - column 5, line 7; column 8, lines 38-40; column 11, lines 25-32	1
A	DE, A, 2739494 (FUBA, HANS KOLBE & CO) 8 March 1979, see page 11, paragraph 3 - page 14, paragraph 1; example 2	1,3
A	GB, A, 1048864 (CURREN IND. INCORPORATED) 23 November 1966, see page 1, lines 70-86; page 3, lines 5-56	1,3
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
25 September 1989 (25.09.89)	24 October 1989 (24.10.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 8900725
SA 29533

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 18/10/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0244699	11-11-87	JP-A- 62251136 US-A- 4769270	31-10-87 06-09-88
EP-A- 0186831	09-07-86	US-A- 4615763 JP-A- 61168291	07-10-86 29-07-86
DE-A- 2739494	08-03-79	CH-A- 631587 GB-A, B 2007152 JP-A- 54056173 NL-A- 7808763 SE-A- 7808954 US-A- 4336100	13-08-82 16-05-79 04-05-79 02-03-79 01-03-79 22-06-82
GB-A- 1048864		None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 89/00725

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. ⁵ : H 05 K 1/03, H 05 K 3/38, H 05 K 1/05		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁵ :	H 05 K	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. 13
X	EP, A, 0244699 (MITSUBISHI PLASTICS IND. LTD) 11. November 1987, siehe Seite 5, Zeile 6 - Seite 8, Zeile 13	1-4
X	EP, A, 0186831 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES) 9. Juli 1986, siehe Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 17; Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 7; Spalte 8, Zeilen 38-40; Spalte 11, Zeilen 25-32	1
A	DE, A, 2739494 (FUBA, HANS KOLBE & CO.) 8. März 1979, siehe Seite 11, Abschnitt 3 - Seite 14, Abschnitt 1; Beispile 2	1, 3
A	GB, A 1048864 (CURREN IND. INCORPORATED) 23. November 1966, siehe Seite 1, Zeilen 70-86; Seite 3, Zeilen 5-56	1, 3

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
25. September 1989	24 OCT 1989	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	T.K. WILLIS	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 8900725
SA 29533

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 18/10/89
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0244699	11-11-87	JP-A- 62251136	31-10-87
		US-A- 4769270	06-09-88
EP-A- 0186831	09-07-86	US-A- 4615763	07-10-86
		JP-A- 61168291	29-07-86
DE-A- 2739494	08-03-79	CH-A- 631587	13-08-82
		GB-A, B 2007152	16-05-79
		JP-A- 54056173	04-05-79
		NL-A- 7808763	02-03-79
		SE-A- 7808954	01-03-79
		US-A- 4336100	22-06-82
GB-A- 1048864		Keine	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

12 PAGE BLANK (USPTO)